Задание 13. Вычисление количества информации

Егэ по информатике – 2018г.

Пример 1. Вычисление количества вариантов

- В велокроссе участвуют 459 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 160 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.)

1) с помощью N бит можно закодировать 2^N различных чисел.
2) $2^8 < 459 < 2^9$
3) для записи каждого из 459 номеров необходимо 9 бит памяти.
4) Поэтому сообщение о 160 номерах имеет объем

$$160 \cdot 9 = 1440 \text{ бит} = 180 \text{ байт.}$$

Пример 2. Автомобильные номера, пароли

- При регистрации в компьютерной системе для каждого пользователя формируется индивидуальный **идентификатор, состоящий из 15 символов**.
- Для построения идентификатора используют только латинские буквы (**26 заглавных и 26 строчных букв**). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме идентификатора **для каждого** пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено **23 байта** на каждого пользователя.
- Сколько байт нужно для хранения сведений о 20 пользователях? В ответе запишите только целое число – количество байт.

1) 26 * 2 = 52 символа. - для идентификатора
2) с помощью N бит можно закодировать 2^N различных чисел.
3) $2^6 = 64$, для каждого символа идентификатора нужно 6 бит.
4) Длина идентификатора 15, ⇒под один идентификатор 15 * 6 = 90 бит = 11,25 байт.
5) дополнительные сведения - 23 байт.
6) 11,25 + 23 = 34,25 байт.
7) округляем до 34 байт на одного человека.

Пользователей 20, следовательно, 34 * 20 = 680 байт.

Пример 3.

- При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из **12-символьного** набора: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт, одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений **о 20 пользователях** потребовалось **400 байт**. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

1) k бит позволяют кодировать 2^k значений,
2) для кодирования 12-символьного алфавита надо 4 бит, $2^4 = 16 > 12$.
3) Для 15 символов $4 \cdot 15 = 60$ бит.
4) В 60 битов входит 8 байт.
5) Для хранения сведений об одном пользователе требуется 400/20 = 20 байт, ⇒ для хранения дополнительной информации 20 − 8 = **12 байт.**

Пример 4. Подсчёт промежуточного количества информации

- Сколько сообщений мог бы передавать светофор, если бы у него одновременно горели сразу три «глаза», а каждый из них мог бы менять цвет и становиться либо красным, либо желтым, либо зеленым?

1. Один цвет – 1 символ,
2. всё сообщение - 3-символа.
3. Из M = 3 различных символов можно составить Q = M^N сообщений длиной N = 3, т. е. 3^3 = 27 сообщений.